

Perancangan Sistem Pembacaan RFID untuk Sirkulasi dan Pengecekan Buku Perpustakaan

Hermanto Edi Jatmiko¹, Adhi Susanto², Addin Suwastono²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, FT UGM

²Dosen Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, FT UGM

Abstrak

Makalah ini membahas pembacaan RFID untuk sirkulasi dan pengecekan buku pada perpustakaan dengan menggunakan teknologi RFID ID 12 dan Tag RFID EM 4001 dengan menggunakan frekuensi 125 KHz. Kemampuan membaca ID 12 hanya sampai 12 cm. Metode pengujian dengan menyematkan kartu didalam masing-masing buku kemudian RFID reader didekatkan untuk membaca kartu RFID. Pengujian dilakukan pada posisi kartu secara vertikal dan horisontal. Hasil pembacaan RFID akan dikirim ke komputer menggunakan konverter RS 232 ke USB. Data akan ditampilkan menggunakan Visual Studio 2008. Data hasil pembacaan ini, kemudian akan dijadikan sebagai acuan untuk menentukan posisi pembacaan RFID yang paling maksimal.

Kata kunci: ID 12, Tag RFID, Visual Studio 2008.

1. Pendahuluan

Sistem manajemen buku perpustakaan menggunakan RFID sudah banyak diterapkan di negara maju, seperti Taiwan, Singapura, Amerika, Negara Eropa dan masih banyak lainnya. Penggunaannya sudah cukup lama, akan tetapi pengenalan teknologi ini di Indonesia masih belum dikenal luas, bahkan masih banyak yang belum mengetahui teknologi ini. Mengacu pada website *Library RFID Management System* Ada beberapa tahapan pada sistem manajemen buku perpustakaan:

1. Sirkulasi
2. *Smart and Quick Inventaris*
3. Sistem Pengaman Buku

Dari latar belakang permasalahan diatas, disini akan mencoba direalisasikan alat yang berfungsi untuk mengecek buku pada rak dan memantau sirkulasi buku seperti pada sistem manajemen buku pada perpustakaan diatas. Tidak seperti aplikasi manajemen buku perpustakaan biasanya, Alat ini terdiri dari sebuah RFID reader (ID 12) yang memiliki kemampuan membaca sejauh 12 cm dengan frekuensi kerja sebesar 125 KHz, RFID tag (EM 4001), dan PC (personal Computer) atau Netbook. Cara kerja dari alat ini adalah setiap buku nantinya akan dipasang tag RFID. Sebagaimana kita ketahui setiap tag ini mempunyai *unique code* yang berbeda-beda. Dari kode yang dikirimkan oleh tag inilah yang nantinya akan dibaca oleh reader. Kemudian data yang terbaca oleh reader akan dikirim ke PC dan akan dibandingkan dengan data yang ada pada

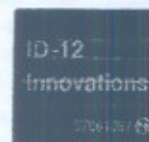
database. Kemudian PC akan memberikan informasi mewakili buku yang terdeteksi.

2. Dasar Teori

Sistem ini menggunakan beberapa komponen, diantaranya, ID 12, kartu EM 4001, RS 232 Konverter ke USB.

2.1 ID 12

ID 12 adalah sebuah reader RFID yang bekerja pada frekuensi 125 KHz. Didalamnya sudah terdapat beberapa komponen yang dibutuhkan oleh sebuah reader seperti oscillator, demodulator, controller dan termasuk antenna, sehingga tidak memerlukan lagi antenna eksternal. Berdasarkan datasheet, ID 12 memiliki kemampuan membaca maksimal kurang lebih 12 cm, diatas 12 cm maka data yang dikirim oleh tag tidak akan terbaca. Tidak semua tag bisa dibaca oleh ID 12, hanya beberapa tag saja yang bisa dibaca. Seperti jenis kartu EM4001.

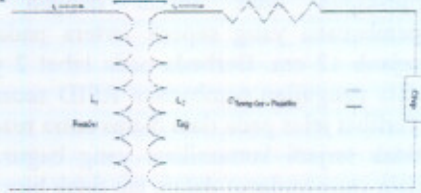


Gbr. 1 – Reader RFID ID 12

2.2 Tag RFID

Transponder merupakan bagian dari teknologi RFID berupa silicon chip yang berisi data. Dipasaran tag ini bisa bermacam-macam bentuk dan karakteristiknya. Setiap tag memiliki format dan karakteristik masing-masing.

Sehingga tidak semua tag bisa di baca oleh sembarang reader. Tag tuning dasar terdiri dari chip, LC parallel dan antenna:



Gbr. 2 – Tag Tuning

Agar tag bisa berinteraksi dengan reader maka perlu terjadi resonansi antara tag dan reader. Frekuensi resonansinya dapat dicari sebagai berikut:

$$f_{res} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_2 \cdot C}}$$

$$L = \frac{1}{(2\pi f)^2 \cdot C}$$

Rumus diatas untuk mencari berapakan besarnya coil yang akan dipakai sebagai antenna. Sebagai contoh apabila kita menggunakan frekuensi 125 KHz dan capisitor sebesar 150 pf maka nilai coil yang akan dipakai sebesar :

$$L = \frac{1}{(2\pi f)^2 \cdot C}$$

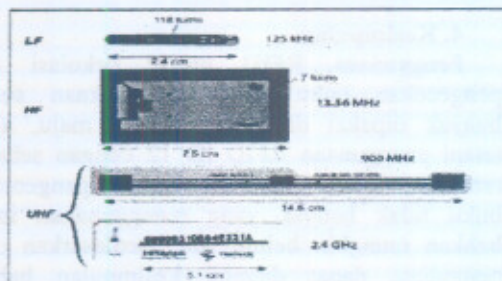
$$L = \frac{1}{(2 \times 3,14 \times 125 \times 10^3)^2 \times 150 \times 10^{-12}}$$

$$= \frac{1}{(785 \times 10^3)^2 \times 150 \times 10^{-12}}$$

$$= \frac{1}{616225 \times 150 \times 10^6 \times 10^{-12}}$$

$$= \frac{1}{92433750 \times 10^{-6}}$$

$$L = \frac{10^6}{9243375} = 10,8 \text{ mH}$$



Gbr. 1 – Macam Tag RFID

3.3 Konverter RS232 ke USB

Penggunaan RS 232 sudah mulai ditinggalkan pada PC sekarang. Hampir semua PC sekarang menggunakan USB.

Komunkasi RS 232 adalah komunikasi serial asinkron. Pada komunikasi ini logika 0 dan 1 memiliki tegangan yang sangat tinggi. Logika 0 di definisikan pada tegangan +3volt sampi +25 volt, sedangkan logika 1 didefinisikan dari -3

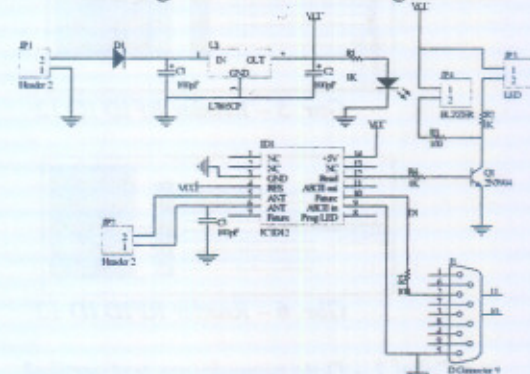
volt sampai -25 volt. Sedangkan komunikasi USB menggunakan tegangan maksimal +5 Volt. Maka agar terjadi antara reader dan PC maka dibutuhkan konverter dari RS 232 ke USB. Pada sistem ini menggunakan konverter USB dari Prolific konverter.

3. Hasil dan Pembahasan

RFID akan bekerja ketika ada komunikasi antara RFID reader dan Tag RFID. Reader akan mengirimkan frekuensi sebesar 125 KHz. Frekuensi ini akan diterima oleh Tag dan dijadikan sumber tegangan oleh tag untuk mengaktifkan dirinya dan mengirimkan data yang terdapat dalam tag ke reader. Data yang dikirim oleh tag adalah data yang telah termodulasi, sehingga data tersebut harus didemodasi untuk memisahkan data yang dikirim. Data kemudian dikirim oleh reader ke PC.

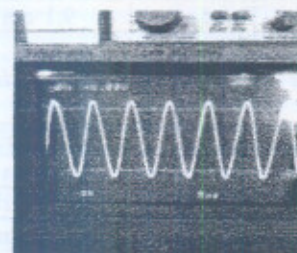
3.1 Rangkaian RFID Reader

ID 12 adalah adalah sebuah modul pembaca yang masih belum bisa digunakan secara langsung. Untuk menggunakannya perlu ditambahkan rangkaian tambahan sebagai berikut:



Gbr. 2 – skema RFID Reader

ID ini bekerja pada range frekuensi sebesar 125 KHz. Berdasarkan hasil pengujian pada kaki output ID 12 maka akan didapatkan data sebagai berikut:



Gbr. 3 – Frekuensi Output ID 12



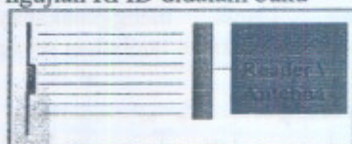
Gbr. 4 – Besarnya Frekuensi Output ID 12

Berdasarkan data pengukuran menggunakan osciloskop dan frekuensi counter, terlihat bahwa alat bekerja dengan baik yaitu pada frekuensi sebesar 125 KHz.

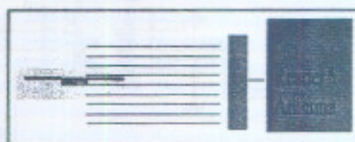
3.2 Sistematika Pengujian

Sebelum perealisasi, sistem diuji dengan beberapa pengujian:

1. Pengujian RFID secara horisontal
2. Pengujian RFID secara vertikal
3. Pengujian RFID didalam buku



Gbr. 5 – Reader RFID ID 12



Gbr. 6 – Reader RFID ID 12

Tabel 1 – Data pengukuran test vertikal

Tag RFID	Jarak terbaca
Tag 1	8,5cm
Tag 2	8,3cm
Tag 3	9,2 cm
Tag 4	9,2 cm
Tag 5	9,1 cm

Tabel 2 – Data pengukuran test Horisontal

Tag RFID	Jarak terbaca
Tag 1	1cm
Tag 2	Tidak terbaca
Tag 3	0,8 cm
Tag 4	0,7 cm
Tag 5	0,8 cm

Berdasarkan data pada tabel pengukuran diatas terlihat jelas sekali antara pengujian

pembacaan RFID pada posisi horizontal dan vertical. Pada posisi vertikal RFID reader dapat bekerja dengan baik ketika membaca tag RFID, meskipun tidak sesuai dengan spesifikasi pembacaan yang seperti tertera pada datasheet sejauh 12 cm. Berbeda pada tabel 2 yang berisi data pengujian pembacaan RFID secara vertikal. Terlihat jelas pada data diatas antra reader dan tag tidak terjadi komunikasi yang bagus. Sehingga data yang terdapat dalam tag tidak bisa tertampil.

Seperti diketahui komunikasi antara reader dan tag RFID adalah berdasarkan induksi magnetik. Ketika ada induksi magnetik antara reader dan tag maka akan terjadi komunikasi antara reader dan tag.

Tabel 3 – Data Pembacaan RFID untuk Sirkulasi

Tebal Buku (cm)	Posisi tag (Horizontal)	Jarak Pembacaan (cm)
1,4	Depan	8,2
	Tengah	8,2
	Belakang	7,4
2,5	Depan	8,2
	Tengah	8,2
	Belakang	6,1
3,5	Depan	8,2
	Tengah	7,8
	Belakang	6,4

Berdasarkan tabel diatas sistem bekerja dengan baik. Data yang ada pada tabel diatas adalah data ketika Tag berada didalam buku. Data diambil berdasarkan ketebalan buku yang berbeda, dan dengan posisi kartu yang berbeda, akan tetapi reader dapat bekerja dengan baik.

4. Kesimpulan

Penggunaan RFID untuk sirkulasi dan pengecekan buku pada perpustakaan sudah banyak dipakai di Negara-negara maju, akan tetapi penggunaan RFID ID 12 dengan sebagai reader untuk memnatau sirkulasi dan pengecekan buku tidak banyak yang menggunakan ini , bahkan mungkin belum ada. Berdasarkan data pengujian, dapat diambil kesimpulan bahwa pemanfaatan ID 12 untuk pengecekan buku kurang cocok. Karena kemampuan membaca ID 12 ketika kartu pada posisi buku vertikal dengan jarak ID yang berdekatan kurang bagus. Sedang pemanfaatan ID 12 untuk sirkulasi cukup cocok.

Akan tetapi akan lebih baik lagi jika menggunakan teknologi yang lebih bagus lagi seperti ID yang menggunakan frekuensi 13 MHz.

8. Referensi

- [1] Bird, John, Second Edition, "Electrical and Electronic Principles and Technology", Newnes, London, England, 2003.
- [2] Darmayuda, Ketut, "Pemrograman Aplikasi Database dengan Microsoft Visual Basic.Net", Informatika, Bandung, 2009.
- [3] Dobkin, Daniel M, "The RF in RFID Passive UHF RFID in Practice", Newnes, Oxford, United State of Amerika, 2008.
- [4] Probo, Bayu, "Belajar Sendiri dalam 21 Hari Visual Basic.Net", Andi Publisher, Yogyakarta, 2004.
- [5] Robertson, Christopher R, "Fundamental Electrical and Electronic Principle", Newnes, London, England, 2008.
- [6] www.rf-id.com
- [7] www.laranrfid.com
- [8] www.atmel.com
- [9] www.adilamEval-Rfid.com.com